

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月27日  
Date of Application:

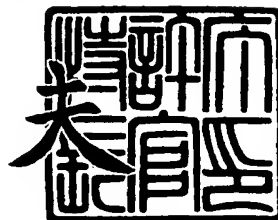
出願番号 特願2002-344212  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-344212]

出願人 シャープ株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



62011/03R00813/US/JNS

出証番号 出証特2003-3073584

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02049

【提出日】 平成14年11月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/135

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 山田 茂博

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075557

【弁理士】

【フリガナ】 サイキョウ

【氏名又は名称】 西教 圭一郎

【電話番号】 06-6268-1171

【選任した代理人】

【識別番号】 100072235

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 毅至

【選任した代理人】

【識別番号】 100101638

【弁理士】

【氏名又は名称】 廣瀬 峰太郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009106

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2つの波長帯域のレーザ光を出射する光源と、光源から出射され、光記録媒体で反射されたレーザ光を受光する受光素子とを有し、光源から出射されたレーザ光を光記録媒体に照射することによって、光記録媒体の情報を読取る処理および光記録媒体に情報を記録する処理の少なくとも一方の処理を行う光ピックアップ装置であって、

光源と光記録媒体との間に、光源から出射されて入射したレーザ光の偏光方向が予め定める第 1 偏光方向であるときは、前記レーザ光を回折させずに透過させ、かつ光源から出射されて入射したレーザ光の偏光方向が予め定める第 2 偏光方向であるときは、前記レーザ光を回折させる偏光特性を有する回折格子が設けられ、

前記 2 つの波長帯域のレーザ光の偏光方向は、前記回折格子に入射する位置において互いに直交していることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 前記光源は偏光方向が互いに平行な第 1 および第 2 偏光方向のレーザ光を出射し、前記回折格子と前記光源との間に、第 2 偏光方向のレーザ光に対しては偏光方向に影響を与えず、第 1 偏光方向の光に対しては偏光方向を変える 1/2 波長板を設けることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】 前記光源と光記録媒体との間に、第 1 表面部に入射光を回折させて複数の光に分光するホログラムを設け、かつ第 2 表面部に前記回折格子を設けた第 1 の光学素子を含み、

前記光源と前記受光素子とを含んで光源ユニットを構成し、

前記第 1 の光学素子と前記光源ユニットとを含んで第 1 光学組立体を構成することを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】 前記第 1 の光学素子のホログラムは、光源から出射されて入射したレーザ光を回折させずに透過させる偏光特性を有する偏光ホログラムであることを特徴とする請求項 3 記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 前記第1の光学素子の回折格子とホログラムとの間に、第2偏光方向のレーザ光に対しては偏光方向に影響を与えず、第1偏光方向のレーザ光に対しては偏光方向を変える1/2波長板が設けられる第2の光学素子を含み、前記第2の光学素子と光源ユニットとを含んで第2光学組立体を構成することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CD (Compact Disk) およびDVD (Digital Versatile Disk) などの光記録媒体の情報を読取り、かつ光記録媒体に情報を記録する光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図10は、従来の光ピックアップ装置1の構成を簡略化して示す図であり、図11は第1および第2の半導体レーザ素子12、13から出射されたレーザ光R、rがグレーティング3を透過した後の回折光を示す図である。なお、図11において、第1の半導体レーザ素子12から出射されたレーザ光Rがグレーティング3に入射することによって分光されたときの1次回折光R1、R1'が破線で示され、第2の半導体レーザ素子13から出射されたレーザ光rがグレーティング3に入射することによって分光されたときの1次回折光r1、r1'は、実線で示される。

【0003】

光ピックアップ装置1は、半導体レーザユニット2、グレーティング（回折格子ともいう。以下同じ）3、コリメートレンズ4、ビームスプリッタ5、対物レンズ6、分割素子7、受光素子8、駆動部9、信号処理部10および制御部11を備えて構成される。光ピックアップ装置1は、光記録媒体17の情報記録面に記録された情報を光学的に読取り、かつ前記情報記録面に情報を光学的に記録するために用いられる。

【0004】

半導体レーザユニット 2 は、発振波長がたとえば 6 5 4 n m の赤色波長のレーザ光を出射する第 1 の半導体レーザ素子 1 2 と、発振波長がたとえば 7 8 4 n m の赤外波長のレーザ光を出射する第 2 の半導体レーザ素子 1 3 とを備えている。第 1 の半導体レーザ素子 1 2 は、たとえば DVD (Digital Versatile Disk) の情報を読取るときに用いられ、第 2 の半導体レーザ素子 1 3 は、たとえば CD (Compact Disk) の情報を読取るときに用いられる。

#### 【0 0 0 5】

以下の説明において、第 1 の半導体レーザ素子を「DVD 用レーザ素子」、第 2 の半導体レーザ素子を「CD 用レーザ素子」と表記する。

#### 【0 0 0 6】

光ピックアップ装置 1 において、DVD 用レーザ素子 1 2 から出射されたレーザ光 R がグレーティング 3 に入射すると、回折されずにグレーティング 3 を透過する 0 次回折光 R 0 と、回折される 1 次回折光 R 1, R 1' との 3 つに分光される。CD 用レーザ素子 1 3 から出射されたレーザ光 r がグレーティング 3 に入射すると、回折されずにグレーティング 3 を透過する 0 次回折光 r 0 と、回折される 1 次回折光 r 1, r 1' との 3 つに分光される。前述のように、DVD 用レーザ素子 1 2 および CD 用レーザ素子 1 3 から出射されたレーザ光 R, r がグレーティング 3 に入射すると、前記 2 つのレーザ光 R, r の波長の違いによって回折角度および回折効率が異なるが、2 つのレーザ光 R, r は、グレーティング 3 によって、共に分光される。

#### 【0 0 0 7】

グレーティング 3 によって 3 つのレーザ光に分光された後は、コリメートレンズ 4、ビームスプリッタ 5 および対物レンズ 6 を通過して光記録媒体 1 7 に集光する。ビームスプリッタ 5 では、略 1 / 2 の光が反射され、この反射された光は用いられない。光記録媒体 1 7 によって反射されたレーザ光は、対物レンズ 6 を通過した後、ビームスプリッタ 5 によって略 1 / 2 の光が反射され、分割素子 7 を介して所定の受光素子 8 に入射する。

#### 【0 0 0 8】

前記ビームスプリッタ 5 は、具体的には、共通な光軸上に配置される赤外ダイ

クロイックビームスプリッタと赤色ダイクロイックビームスプリッタとによって構成される。前記赤外ダイクロイックビームスプリッタは、CD用レーザ素子13に対しては反射率が50%であり、DVD用レーザ素子12に対しては入射光を100%透過する。また前記赤色ダイクロイックビームスプリッタは、DVD用レーザ素子12に対しては反射率が50%であり、CD用レーザ素子13に対しては入射光を100%透過する。

#### 【0009】

分割素子7では、光記録媒体17に記録された情報、フォーカスエラー信号（以下、FESと表記する）およびトラッキングエラー信号（以下、TESと表記する）が得られるように信号光を分割する。

#### 【0010】

DVDのTESを検出する場合は、DPP (Differential Push-Pull) 法が用いられる。この場合は、分割素子7によって、DVD用レーザ素子12から出射されたレーザ光を、光軸を含む3つの部分に分割して受信すればよい。ここで、DVD用レーザ素子12から出射されたレーザ光は、光軸に対して垂直な断面が円形である。またDVDのFESを検出する場合は、分割素子7によって、DVD用レーザ素子12から出射されたレーザ光を、光軸を含む第1の半円と第2の半円とに分け、第2の半円をさらに光軸を含み、面積の等しい2つの1/4円に分ける。これにより、ナイフエッジ法でFESを検出することができる。

#### 【0011】

一方、CDのTESを検出する場合は、CD用レーザ素子13から出射され、グレーティング3によって分光された3つのレーザ光を用いる3ビーム法が用いられる。またCDのFESを検出する場合は、分割素子7によって、グレーティング3の0次回折光を、光軸を含む2つの部分に分割する。これにより、ナイフエッジ法でFESを検出することができる。

#### 【0012】

受光素子8に入射した前記レーザ光は、電気信号に変換される。この電気信号に基づいてCDおよびDVDなどの光記録媒体17の情報記録面に記録された情報信号の読取り、およびFES、TESの検出を行う。

## 【0 0 1 3】

ここで、F E S は、光記録媒体 1 7 の面振れに追従して常に情報記録面上に焦点を結ぶように調整する制御を行うために用いられる。T E S は、光記録媒体 1 7 の情報記録面に集光されたレーザ光のトラック中心からのずれを修正して、レーザ光を正確にトラックに追従させる制御を行うために用いられる。

## 【0 0 1 4】

他の従来技術として、特許文献 1 には、発振波長が異なる 2 つの半導体レーザ素子を備え、信号読取り波長の異なる光記録媒体の信号を読取る光ヘッドが開示されている。この光ヘッドは、入射したレーザ光の振動方向の違いによって、0 次回折光として透過または  $\pm 1$  次回折光として回折させる偏光性ホログラムを備えている。

## 【0 0 1 5】

光ヘッドにおいて、発振波長が異なる 2 つの半導体レーザ素子から出射されたレーザ光は、共に 0 次回折光として偏光性ホログラムを透過し、コリメートレンズ、 $1/4$  波長板および対物レンズを通過して光記録媒体に集光する。光記録媒体で反射されたレーザ光は、往路と同じ光路を辿り、対物レンズ、 $1/4$  波長板およびコリメートレンズを通過して、偏光性ホログラムに入射する。偏光性ホログラムに入射したレーザ光は、 $\pm 1$  次回折光として回折し、その回折方向に対応する位置に配置された光検出器に入射する。

## 【0 0 1 6】

## 【特許文献 1】

特開平 1 1 - 1 7 4 2 2 6 号公報

## 【0 0 1 7】

## 【発明が解決しようとする課題】

前記従来の光ピックアップ装置 1 において、C D の T E S を検出する場合には、たとえば 3 ビーム法が用いられる。3 ビーム法では、C D 用レーザ素子 1 3 から出射された赤外波長のレーザ光  $r$  がグレーティング 3 によって分光されたときの 3 つのレーザ光  $r_0$ 、 $r_1$ 、 $r_1'$  を用いて T E S を検出する。この光ピックアップ装置 1 において、D V D の T E S を検出する場合には、たとえば D P D (



Differential Phase Detection) 法が用いられる。D P D法では、D V D用レーザ素子 1 2 から出射された赤色波長のレーザ光 R がグレーティング 3 に入射することによって 0 次回折光として透過する 1 つのレーザ光 R 0 を分割して T E S を検出する。

#### 【 0 0 1 8 】

前述のように、D V Dの T E S は、1 つのレーザ光 R 0 を用いるだけで検出することができ、D V D用レーザ素子 1 2 から出射されたレーザ光 R をグレーティング 3 によって 3 つのレーザ光 R 0 , R 1 , R 1 ' に分光させる必要がない。つまり、D V Dの T E S を検出する場合には、グレーティング 3 は不要である。しかし、発振波長が異なる D V D用レーザ素子 1 2 と C D用レーザ素子 1 3 とを備える半導体レーザユニット 2 を有する光ピックアップ装置 1 では、D V D用レーザ素子 1 2 と C D用レーザ素子 1 3 との配置位置が近いので、一方のレーザ素子から出射されたレーザ光のみをグレーティング 3 に入射させ、他方のレーザ素子から出射されたレーザ光をグレーティング 3 に入射させないようにすることは困難である。このため従来の光ピックアップ装置 1 では、D V Dの T E S を検出する場合でも、D V D用レーザ素子 1 2 から出射されたレーザ光 R をグレーティング 3 によって 3 つのレーザ光 R 0 , R 1 , R 1 ' に分光させざるを得ない。

#### 【 0 0 1 9 】

したがって D V Dの T E S を検出する場合は、グレーティング 3 によって分光されたレーザ光 R 0 , R 1 , R 1 ' のうち、回折されずに 0 次回折光として透過する 1 つのレーザ光 R 0 を用いて、分光された 2 つのレーザ光 R 1 , R 1 ' は用いない。そのため D V D用レーザ素子 1 2 から出射されたレーザ光 R に対する光利用効率が低下するという問題がある。また光利用効率が低下することを考慮して、D V D用レーザ素子 1 2 から出射されるレーザ光 R の光量を増加すると、消費電流が増加してしまうという問題がある。

#### 【 0 0 2 0 】

前記特許文献 1 の光ヘッドでは、半導体レーザ素子を挟んだ所定の位置に、2 つの光検出器を配置する必要があるので、光検出器の組立調整が困難であるという問題がある。

## 【 0 0 2 1 】

本発明の目的は、半導体レーザ素子から出射されたレーザ光に対する光利用効率の低下を抑制することができる光ピックアップ装置を提供することである。

## 【 0 0 2 2 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、2つの波長帯域のレーザ光を出射する光源と、光源から出射され、光記録媒体で反射されたレーザ光を受光する受光素子とを有し、光源から出射されたレーザ光を光記録媒体に照射することによって、光記録媒体の情報を読取る処理および光記録媒体に情報を記録する処理の少なくとも一方の処理を行う光ピックアップ装置であって、

光源と光記録媒体との間に、光源から出射されて入射したレーザ光の偏光方向が予め定める第1偏光方向であるときは、前記レーザ光を回折させずに透過させ、かつ光源から出射されて入射したレーザ光の偏光方向が予め定める第2偏光方向であるときは、前記レーザ光を回折させる偏光特性を有する回折格子が設けられ、

前記2つの波長帯域のレーザ光の偏光方向は、前記回折格子に入射する位置において互いに直交していることを特徴とする光ピックアップ装置である。

## 【 0 0 2 3 】

本発明に従えば、光源から出射されて回折格子に入射した一方の波長帯域のレーザ光、たとえば発振波長が654nmである赤色波長のレーザ光の偏光方向が予め定める第1偏光方向、たとえば回折格子の溝の方向に対して垂直な方向であるときは、回折格子としての回折機能が無効にして、前記レーザ光を回折させずに透過させることができる。また光源から出射されて回折格子に入射した他方の波長帯域のレーザ光、たとえば発振波長が784nmである赤外波長のレーザ光の偏光方向が予め定める第2偏光方向、たとえば回折格子の溝の方向に対して平行な方向であるときは、回折格子としての回折機能を有効にして前記レーザ光を回折させて、0次回折光として透過するレーザ光と±1次回折光として回折するレーザ光とに分光させることができる。

## 【 0 0 2 4 】

光源から出射され、偏光方向が第 1 偏光方向である赤色波長のレーザ光を用いて光記録媒体、たとえば D V D の情報を読取る場合は、光源から出射されたレーザ光が回折格子に入射しても、回折格子は回折機能が無効にして前記レーザ光を回折させずに透過させる。したがって光源から出射されたすべてのレーザ光を D V D の情報の読取りに用いることができる。これによって D V D の情報を読取る場合は、従来の光ピックアップ装置のように、回折格子で回折されることによって生じていた光利用効率の低下を抑制することができる。また光利用効率の低下を抑制することができるので、光源から出射されるレーザ光の光量を増加させる必要がなく、前記レーザ光の光量増加に伴う消費電流の増加を防ぐことができる。これによって、たとえば D V D を再生可能でかつ携帯可能な光ディスク再生装置では、従来の光ピックアップ装置を用いた光ディスク装置よりも長時間の再生が可能となる。

#### 【 0 0 2 5 】

また本発明は、前記光源は偏光方向が互いに平行な第 1 および第 2 偏光方向のレーザ光を出射し、前記回折格子と前記光源との間に、第 2 偏光方向のレーザ光に対しては偏光方向に影響を与えず、第 1 偏光方向の光に対しては偏光方向を変える 1 / 2 波長板を設けることを特徴とする。

#### 【 0 0 2 6 】

本発明に従えば、光源から出射された第 2 偏光方向のレーザ光が 1 / 2 波長板に入射した場合は、第 2 偏光方向の波長のレーザ光に対する偏光方向に影響はなく、光源から出射された第 1 偏光方向のレーザ光が 1 / 2 波長板に入射した場合は、第 1 偏光方向の波長のレーザ光に対する偏光方向が 9 0 度回転する。したがって光源から出射された第 1 偏光方向のレーザ光および第 2 偏光方向のレーザ光に対する偏光方向が、前記回折格子に入射する位置において互いに垂直になる。これによって、前記回折格子によって第 2 偏光方向のレーザ光のみを回折することができる。

#### 【 0 0 2 7 】

また本発明は、前記光源と光記録媒体との間に、第 1 表面部に入射光を回折させて複数の光に分光するホログラムを設け、かつ第 2 表面部に前記回折格子を設

けた第1の光学素子を含み、

前記光源と前記受光素子とを含んで光源ユニットを構成し、

前記第1の光学素子と前記光源ユニットとを含んで第1光学組立体を構成することを特徴とする。

#### 【0028】

本発明に従えば、第1の光学素子と光源ユニットとを含んで第1光学組立体を構成する光ピックアップ装置では、前記第1の光学素子と光源ユニットとが第1光学組立体としてユニット化されるので、製造時における光学部品の部品点数および組立て工程数が削減されるとともに、光軸調整などの光学的調整作業も簡素化され、光ピックアップ装置の生産性を向上することができる。また光学部品の部品点数を削減することによって、光ピックアップ装置の小型化および軽量化を図ることができるとともに、光ピックアップ装置の製造コストを低減することができる。

#### 【0029】

また本発明は、前記第1の光学素子のホログラムは、光源から出射されて入射したレーザ光を回折させずに透過させる偏光特性を有する偏光ホログラムであることを特徴とする。

#### 【0030】

本発明に従えば、光源から出射され、回折格子を通過したレーザ光は、第1の光学素子の偏光ホログラムに入射する。偏光ホログラムに入射した前記レーザ光は、偏光ホログラムの偏光特性によって回折されずに、すべて0次回折光として透過する。偏光ホログラムを用いることによって、偏光特性を有していないホログラムを用いたときに生じていた、回折されて光記録媒体の情報記録面に集光されない不用光を無くすことができ、光源から出射されたすべてのレーザ光を光記録媒体の情報記録面に集光させることができる。これによって偏光特性を有していないホログラムを備える光ピックアップ装置に比べて、光源から出射されたレーザ光に対する光利用効率を向上させることができる。

#### 【0031】

また本発明は、前記第1の光学素子の回折格子とホログラムとの間に、第2偏

光方向のレーザ光に対しては偏光方向に影響を与えず、第 1 偏光方向のレーザ光に対しては偏光方向を変える 1 / 2 波長板が設けられる第 2 の光学素子を含み、前記第 2 の光学素子と光源ユニットとを含んで第 2 光学組立体を構成することを特徴とする。

#### 【 0 0 3 2 】

本発明に従えば、前記回折格子を通過したレーザ光は、第 1 の光学素子の回折格子とホログラムの間に設けた 1 / 2 波長板に入射する。前記回折格子を通過した第 2 偏光方向のレーザ光が 1 / 2 波長板に入射した場合は、第 2 偏光方向の波長のレーザ光に対する偏光方向に影響はなく、前記回折格子を通過した第 1 偏光方向のレーザ光が 1 / 2 波長板に入射した場合は、第 1 偏光方向の波長のレーザ光に対する偏光方向が 9 0 度回転する。前記 1 / 2 波長板を通過したレーザ光は、ホログラムに入射する。ホログラムに入射した前記レーザ光は、ホログラムの回折作用を受けずに、すべて透過して光記録媒体に集光する。前述のように前記第 1 の光学素子の回折格子とホログラムとの間に 1 / 2 波長板を設けることによって、ホログラムに入射した前記レーザ光がホログラムの回折作用を受けないようにすることができる。これによって、ホログラムによる回折作用によって生じていた光記録媒体に集光されない不用光を無くすことができ、光源から出射されたレーザ光に対する光利用効率を向上させることができる。

#### 【 0 0 3 3 】

また、第 2 の光学素子と光源ユニットとを含んで第 2 光学組立体を構成する光ピックアップ装置では、前記第 2 の光学素子と光源ユニットとが第 2 光学組立体としてユニット化されるので、製造時における光学部品の部品点数および組立て工程数が削減されるとともに、光軸調整などの光学的調整作業が簡素化され、光ピックアップ装置の生産性を向上することができる。また光学部品の部品点数を削減することによって、光ピックアップ装置の小型化および軽量化を図ることができるとともに、光ピックアップ装置の製造コストを低減することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態である光ピックアップ装置 2 1 の構成を簡略

化して示す図である。図2は、サブマウント38に搭載した波長帯域が異なる第1および第2の半導体レーザ素子32、33を示す平面図である。光ピックアップ装置21は、半導体レーザユニット22、1/2波長板51、偏光グレーティング23、コリメートレンズ24、ビームスプリッタ25、対物レンズ26、分岐素子27、受光素子28、駆動部29、信号処理部30および制御部31を備えて構成される。

#### 【0035】

サブマウント38としては、通常、モニター用フォトダイオードを集積化するためにシリコン(Si)半導体を用いられるが、光出力の大きい場合は放熱効果を高めるために炭化シリコン(SiC)、窒化アルミニウム(AlN)およびサファイアなどの誘電体を用いてもよい。

#### 【0036】

光ピックアップ装置21は、光記録媒体37の情報記録面に記録された情報を光学的に読取る、または前記情報記録面に情報を光学的に記録する装置である。光記録媒体37は、たとえばCD(Compact Disk)、CD-R/RW(Compact Disk-Recordable/Rewritable)およびDVD(Digital Versatile Disk)などである。

#### 【0037】

半導体レーザユニット22は、第1の半導体レーザ素子32、第2の半導体レーザ素子33、ステム34、電極35およびキャップ36を備えて構成される。

#### 【0038】

第1の半導体レーザ素子32および第2の半導体レーザ素子33は、光ピックアップ装置21における光源である。第1の半導体レーザ素子32は、発振波長がたとえば654nmの赤色波長のレーザ光を出射する。第1の半導体レーザ素子32は、たとえばDVDの情報記録面に記録された情報の読取りを行うときに用いられる。第2の半導体レーザ素子33は、発振波長がたとえば784nmの赤外波長のレーザ光を出射する。第2の半導体レーザ素子33は、たとえばCDまたはCD-R/RWの情報記録面に記録された情報の読取りおよび情報記録面への情報の記録を行うときに用いられる。以下の説明において、第1の半導体レ

ーザ素子32を「DVD用レーザ素子32」、第2の半導体レーザ素子33を「CD用レーザ素子33」と表記する。

#### 【0039】

DVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33は、ステム34の一方面側に配置される。電極35は、ステム34の他方面側から突出して設けられ、DVD用レーザ素子32、CD用レーザ素子33および駆動部29と電氣的に接続されている。

#### 【0040】

キャップ36は、DVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33と外部との物理的接触を避けるためにDVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33を封止する封止部材であり、ステム34の一方面側に装着される。これによってDVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33は、ステム34およびキャップ36によって密封される。

#### 【0041】

DVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33は、図2に示すように、共通なサブマウント38に並列に搭載される。DVD用レーザ素子32は、たとえば活性層と基板との格子定数の異なる歪み超格子型量子井戸レーザが用いられる。この歪み超格子型量子井戸レーザは、歪みの絶対値により偏光方向が90度異なる。本実施形態におけるDVD用レーザ素子32のように、発振波長がたとえば654nm程度のDVD用レーザ素子32の場合は、出射されるレーザ光の偏光方向を搭載面に対して平行にすることによって、良好な発振閾値および信頼性といった特性が得られる。CD用レーザ素子33から出射されるレーザ光の偏光方向は、通常、搭載面に対して平行である。以上のことを考慮して、本実施形態では、DVD用レーザ素子32の発振点39から出射される赤色波長のレーザ光の偏光方向と、CD用レーザ素子33の発振点39から出射される赤外波長のレーザ光の偏光方向とが互いに平行になるようにしている。

#### 【0042】

DVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33をサブマウント38に接着する場合には、蝟材が用いられる。蝟材には、たとえば金錫(AuSn)、金

シリコン (AuSi) などが用いられる。

#### 【0043】

1/2波長板(以下、「 $\lambda/2$ 板」と表記する)51は、DVD用レーザ素子32から出射されたレーザ光が入射した場合は、その偏光方向が90度回転させられた直線偏光のレーザ光として出射される。一方、CD用レーザ素子33から出射されたレーザ光が入射した場合は、その偏光方向は変化されずに直線偏光のレーザ光として出射される。このような $\lambda/2$ 板51は、 $\lambda/2$ 板51に用いる複屈折性材料の厚さを調整することにより実現できる。

#### 【0044】

偏光グレーティング23は、複屈折性材料に断面が略矩形の溝を形成した回折格子である。また偏光グレーティング23は、溝に複屈折性材料を埋め込んで形成した回折格子でもよい。偏光グレーティング23は、入射したレーザ光の偏光方向が溝の方向に対して垂直な方向である場合には、回折格子としての回折機能を無効にして前記レーザ光が回折しないようにし、入射したレーザ光の偏光方向が溝の方向に対して平行な方向である場合には、回折格子としての回折機能を有効にして前記レーザ光を回折させる特性を有している。0次回折光と $\pm 1$ 次回折光の割合は、溝の深さによって調節することができる。

#### 【0045】

前述のように、DVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33から出射されるレーザ光の偏光方向は互いに平行であるが、 $\lambda/2$ 板51を通過することによって、DVD用レーザ素子32から出射されたレーザ光の偏光方向が90度回転する。したがってDVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33から出射されるレーザ光の偏光方向を、偏光グレーティング23に入射する位置において互いに垂直にすることができる。

#### 【0046】

コリメートレンズ24は、入射光を平行光にする。ビームスプリッタ25は、図示しないがCDレーザ用ビームスプリッタおよびDVDレーザ用ビームスプリッタの2つのビームスプリッタによって構成される。CDレーザ用ビームスプリッタは、CD用レーザ素子33から出射されたレーザ光に対しては反射率および



透過率が共に 5 0 % で、かつ DVD 用レーザ素子 3 2 から出射されたレーザ光に対しては透過率が 1 0 0 % である反射膜が、光軸に対して 4 5 度傾いた斜面上に形成されている。CD レーザ用ビームスプリッタは、CD 用レーザ素子 3 3 から出射され、入射したレーザ光の 5 0 % を透過し、前記入射したレーザ光の 5 0 % を直角に反射させる。

**【 0 0 4 7 】**

DVD レーザ用ビームスプリッタは、DVD 用レーザ素子 3 2 から出射されたレーザ光に対しては反射率および透過率が共に 5 0 % で、かつ CD 用レーザ素子 3 3 から出射されたレーザ光に対しては透過率が 1 0 0 % である反射膜が、光軸に対して 4 5 度傾いた斜面上に形成されている。DVD レーザ用ビームスプリッタは、DVD 用レーザ素子 3 2 から出射され、入射したレーザ光の 5 0 % を透過し、前記入射したレーザ光の 5 0 % を直角に反射させる。

**【 0 0 4 8 】**

対物レンズ 2 6 は、入射光を光記録媒体 3 7 の情報記録面に集光させる。分割素子 2 7 は、光記録媒体 3 7 の情報記録面に記録された情報信号の読取りおよび F E S、T E S の検出を行うために、ビームスプリッタ 2 5 によって反射されたレーザ光を、複数の領域に分割し、受光素子 2 8 の所定の受光部に入射するようにする。受光素子 2 8 は、たとえばフォトダイオードなどで実現され、入射光を電気信号に変換する。

**【 0 0 4 9 】**

駆動部 2 9 は、DVD 用レーザ素子 3 2 が赤色波長のレーザ光を出射するために必要な所定の駆動電圧および駆動電流、ならびに CD 用レーザ素子 3 3 が赤外波長のレーザ光を出射するために必要な所定の駆動電圧および駆動電流を半導体レーザユニット 2 2 に供給する。

**【 0 0 5 0 】**

信号処理部 3 0 は、受光素子 2 8 によって光電変換された電気信号に対して、電気信号を増幅させるなどの信号処理を行い、信号処理が施された電気信号を制御部 3 1 に送信する。

**【 0 0 5 1 】**

制御部 31 は、信号処理部 30 から送信されてきた電気信号に基づいて、半導体レーザユニット 22 の DVD 用レーザ素子 32 または CD 用レーザ素子 33 から出射されたレーザ光が対物レンズ 26 を介して光記録媒体 37 の情報記録面で合焦するための対物レンズ 26 における焦点位置の制御、および前記レーザ光を正確に光記録媒体 37 のトラックに追従させる制御を行う。この制御を行うにあたって、信号処理部 30 と制御部 31 とは時系列的に連動するようにしておく。

#### 【0052】

図 3 は、DVD 用レーザ素子 32 から出射された赤色波長のレーザ光 A が偏光グレーティング 23 を透過した後の回折光を示す図である。図 4 は、CD 用レーザ素子 33 から出射された赤外波長のレーザ光 B が偏光グレーティング 23 を透過した後の回折光を示す図である。ただし、図 3 および図 4 では、理解を容易にするために、半導体レーザユニット 22 と偏光グレーティング 23 との間に設けられる 1/2 波長板 51 を省略している。

#### 【0053】

図 3 において、DVD 用レーザ素子 32 から出射された赤色波長のレーザ光 A が偏光グレーティング 23 に入射すると、0 次回折光 A0 のみが透過する。図 4 において、CD 用レーザ素子 33 から出射された赤外波長のレーザ光 B が偏光グレーティング 23 に入射すると、0 次回折光 B0 と ±1 次回折光 B1, B1' との 3 つに分光される。図 3 において、0 次回折光 A0 は実線で示し、発生しない ±1 次回折光 A1, A1' は破線で示す。

#### 【0054】

ステム 34 に設けられている電極 35 を介して、DVD 用レーザ素子 32 に駆動電圧および駆動電流が供給されると、DVD 用レーザ素子 32 から赤色波長のレーザ光 A が出射される。たとえば、偏光方向が偏光グレーティング 23 の溝の方向に対して垂直な方向のレーザ光 A が偏光グレーティング 23 に入射すると、偏光グレーティング 23 の回折機能は無効となるので、前記レーザ光 A は回折されない。つまり、図 3 に示すような ±1 次回折光 A1, A1' は発生せず、前記レーザ光 A は 0 次回折光 A0 として偏光グレーティング 23 を透過する。

#### 【0055】

ステム 34 に設けられている電極 35 を介して、CD 用レーザ素子 33 に駆動電圧および駆動電流が供給されると、CD 用レーザ素子 33 から赤外波長のレーザ光 B が出射される。たとえば、偏光方向が偏光グレーティング 23 の溝の方向に対して平行な方向のレーザ光 B が偏光グレーティング 23 に入射すると、偏光グレーティング 23 の回折機能は有効となるので、図 4 に示すように、前記レーザ光 B は回折されて、0 次回折光 B0 および ±1 次回折光 B1, B1' の 3 つのレーザ光に分光される。

#### 【0056】

偏光グレーティング 23 を 0 次回折光 A0 として透過したレーザ光および偏光グレーティング 23 によって回折されたレーザ光 B0, B1, B1' は、コリメートレンズ 24 に入射する。コリメートレンズ 24 に入射した前記レーザ光は平行光となり、ビームスプリッタ 25 および対物レンズ 26 を通過して、光記録媒体 37 の情報記録面に集光する。光記録媒体 37 の情報記録面で反射されたレーザ光は、対物レンズ 26 を通過してビームスプリッタ 25 に入射する。

#### 【0057】

前記情報記録面で反射されたレーザ光は、ビームスプリッタ 25 よって、分割素子 27 の方向へ 90 度反射させられて分割素子 27 に入射する。分割素子 27 に入射した前記レーザ光は、所定の方向に反射され、受光素子 28 に入射する。なお、図示しないが、CD 用レーザ素子 33 から出射されたレーザ光用の分割素子および受光素子（以下、「CD レーザ用分割素子」および「CD レーザ用受光素子」と表記する）と、DVD 用レーザ素子 32 から出射されたレーザ光用の分割素子および受光素子（以下、「DVD レーザ用分割素子」および「DVD レーザ用受光素子」と表記する）とをそれぞれ用意しておく。

#### 【0058】

受光素子 28 に入射した前記レーザ光は、電気信号に変換される。この電気信号に基づいて CD および DVD などの光記録媒体 37 の情報記録面に記録された情報信号、フォーカスエラー信号（以下、FES と表記する）およびトラッキングエラー信号（以下、TES と表記する）の検出を行う。ここで FES は、光記録媒体 37 の面振れに追従して常に情報記録面上に焦点を結ぶように調整する制

御を行うために用いられる。TESは、光記録媒体37の情報記録面に集光されたレーザ光のトラック中心からのずれを修正して、レーザ光を正確にトラックに追従させる制御を行うために用いられる。

#### 【0059】

偏光グレーティング23は、入射したレーザ光の偏光方向が溝の方向に対して垂直な方向である場合には、回折格子としての回折機能を無効にして前記レーザ光が回折しないようにする特性を有している。前記レーザ光Aが偏光グレーティング23に入射した場合は、前記レーザ光Aを回折させずに0次回折光A0として偏光グレーティングを透過させることができる。

#### 【0060】

したがってDVD用レーザ素子32から出射されたすべてのレーザ光Aを、DVDの情報信号の読取りおよびFES、TESの検出に用いることができる。これによって光ピックアップ装置21は、従来の光ピックアップ装置1でCDのTESを検出するために用いている回折格子の回折作用によって生じていたDVD用レーザ素子32から出射されたレーザ光に対する光利用効率の低下を抑制することができる。

#### 【0061】

また光ピックアップ装置21は、光利用効率の低下を抑制することができるので、DVD用レーザ素子32から出射されるレーザ光Aの光量を増加させる必要がなく、前記レーザ光Aの光量増加に伴う消費電流の増加を防ぐことができる。これによって光ピックアップ装置21を用いた、たとえばDVDを再生可能でかつ携帯可能な光ディスク装置では、従来の光ピックアップ装置1を用いた光ディスク装置よりも長時間の再生が可能となる。

#### 【0062】

図5は、偏光ビームスプリッタ25Aと対物レンズ26との間に、 $1/4$ 波長板41を設けた光ピックアップ装置21の構成を簡略化して示す図である。なお、以下の説明では、 $1/4$ 波長板を「 $\lambda/4$ 板」と表記する。図5では、図1に示すビームスプリッタ25に代えて、偏光ビームスプリッタ25Aを用いている。

。

## 【 0 0 6 3 】

偏光ビームスプリッタ 2 5 A は、図示しないが C D レーザ用偏光ビームスプリッタおよび D V D レーザ用偏光ビームスプリッタの 2 つの偏光ビームスプリッタによって構成される。C D レーザ用偏光ビームスプリッタは、第 1 の偏光方向に対しては、C D 用レーザ素子 3 3 および D V D 用レーザ素子 3 2 から出射されたレーザ光に対して反射率が 0 %、透過率が 1 0 0 % である。また C D レーザ用偏光ビームスプリッタは、第 2 の偏光方向に対しては、C D 用レーザ素子 3 3 から出射されたレーザ光に対して反射率が 1 0 0 %、透過率が 0 % であり、D V D 用レーザ素子 3 2 から出射されたレーザ光に対して透過率が 1 0 0 % である。

## 【 0 0 6 4 】

D V D レーザ用ビームスプリッタは、第 1 の偏光方向に対しては、D V D 用レーザ素子 3 2 および C D 用レーザ素子 3 3 から出射されたレーザ光に対して反射率が 0 %、透過率が 1 0 0 % である。また D V D レーザ用ビームスプリッタは、第 2 の偏光方向に対しては、D V D 用レーザ素子 3 2 から出射されたレーザ光に対して反射率が 1 0 0 %、透過率が 0 % であり、C D 用レーザ素子 3 3 から出射されたレーザ光に対して透過率が 1 0 0 % である。

## 【 0 0 6 5 】

$\lambda/4$  板 4 1 は、直線偏光の光が入射されると円偏光の光に変換して出射し、円偏光の光が入射されると直線偏光の光に変換して出射する。D V D 用レーザ素子 3 2 および C D 用レーザ素子 3 3 から出射されたレーザ光は直線偏光であり、この直線偏光のレーザ光が  $\lambda/4$  板 4 1 に入射すると円偏光のレーザ光に変換される。円偏光のレーザ光は、対物レンズ 2 6 を通過して、光記録媒体 3 7 の情報記録面に集光する。情報記録面で反射されたレーザ光は、再度  $\lambda/4$  板 4 1 を透過することによって、元のレーザ光と偏光方向が直交する方向の直線偏光に変換され、偏光ビームスプリッタ 2 5 A によって 1 0 0 % 反射される。その後、分割素子 2 7 を通過して受光素子 2 8 に入射する。なお、図示しないが、C D 用レーザ素子 3 3 から出射され、前記情報記録面で反射されたレーザ光に対して用いる C D レーザ用分割素子および C D レーザ用受光素子と、D V D 用レーザ素子 3 2 から出射され、前記情報記録面で反射されたレーザ光に対して用いる D V D レー

ザ用分割素子およびDVDレーザ用受光素子とをそれぞれ用意しておく。

#### 【0066】

図1に示す光ピックアップ装置21におけるビームスプリッタ25には、対物レンズ26の光軸に対して45度傾いた斜面上に、反射率50%の反射膜が形成されている。DVD用レーザ素子32またはCD用レーザ素子33から出射されたレーザ光がビームスプリッタ25に入射すると、入射光の50%は透過して対物レンズ26に入射し、入射光の50%は分岐素子27とは反対の方向に反射せられる。したがってDVD用レーザ素子32またはCD用レーザ素子33から出射されたレーザ光の50%は、光記録媒体37の情報信号の読取りおよびFES、TESの検出には用いられない、いわゆる不用光となるので、前記レーザ光に対する光利用効率が低下してしまう。

#### 【0067】

そこで図5に示す光ピックアップ装置21では、前述の偏光ビームスプリッタ25Aを用いることによって、偏光ビームスプリッタ25Aの反射面における反射率を0%にしている。これによって不用光を発生させないようにすることができる。したがってDVD用レーザ素子32またはCD用レーザ素子33から出射され、偏光ビームスプリッタ25Aに入射したすべてのレーザ光を光記録媒体37に集光させることができ、前記レーザ光に対する光利用効率を向上させることができる。

#### 【0068】

図6は、ホログラム素子42を示す斜視図である。ホログラム素子42は面形状が長方形でかつ互いに平行である2つの面に、偏光グレーティング23およびホログラム43を設けた第1の光学素子である。同図では、略直方体形状のホログラム素子42を示しているが、ホログラム素子42の形状はこれに限るものではない。ホログラム43には、断面が略矩形の溝が形成されている。ホログラム43は、DVD用レーザ素子32またはCD用レーザ素子33から出射されたレーザ光を回折によって複数のレーザ光に分光するとともに、ホログラム43を通過して光記録媒体37の情報記録面で反射されたレーザ光を回折によって複数のレーザ光に分光する。

## 【0069】

ホログラム素子42の偏光グレーティング23およびホログラム43は、たとえば図6に示すように、偏光グレーティング23およびホログラム43に形成された溝の方向が互いに直交するように設けられている。

## 【0070】

図7は、ホログラム一体型レーザユニット45を示す斜視図である。ホログラム一体型レーザユニット（以下、「ホログラムレーザユニット」と表記する）45は、受発光素子内蔵レーザユニット（以下、「受発光素子ユニット」と表記する）44のキャップ36上面に、前記ホログラム素子42の偏光グレーティング23が設けられた面を半導体レーザ素子側にして固定して一体化した第1光学組立体である。受発光素子ユニット44は、図1に示す半導体レーザユニット22と受光素子28とを含んで構成される光源ユニットである。

## 【0071】

図1に示す半導体レーザユニット22に代えて、ホログラムレーザユニット45を用いた光ピックアップ装置を本発明の第2の実施形態として、以下に説明する。本実施形態において、第1の実施形態と同様の構成については説明を省略し、対応する部分には同一の参照符を付す。

## 【0072】

本実施形態では、発振波長がたとえば635nmの赤色波長のレーザ光を出射するDVD用レーザ素子32と、発振波長がたとえば784nmの赤外波長のレーザ光を出射するCD用レーザ素子33とが用いられる。DVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33は、図2に示すように、共通なサブマウント38に並列に搭載される。本実施形態におけるDVD用レーザ素子32のように、発振波長がたとえば635nm程度のDVD用レーザ素子32の場合は、出射されるレーザ光の偏光方向を搭載面に対して垂直にすることによって、良好な発振閾値および信頼性といった特性が得られる。CD用レーザ素子33から出射されるレーザ光の偏光方向は、通常、搭載面に対して平行である。以上のことを考慮して、本実施形態では、DVD用レーザ素子32の発振点39から出射される赤色波長のレーザ光の偏光方向と、CD用レーザ素子33の発振点39から出射され

る赤外波長のレーザ光の偏光方向とが互いに垂直になるようにしている。

#### 【0073】

また本実施形態において、受発光素子ユニット44に内蔵されている受光素子28は、CD用レーザ素子33から出射され、光記録媒体37の情報記録面で反射されたレーザ光に対して用いるCDレーザ用受光素子である。また受発光素子ユニット44の外部に設けられている受光素子28は、DVD用レーザ素子32から出射され、光記録媒体37の情報記録面で反射されたレーザ光に対して用いるDVDレーザ用受光素子である。なお、本実施形態の光ピックアップ装置は、光源であるDVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33と偏光グレーティング23との間に $\lambda/2$ 板51を備えていない。

#### 【0074】

図7において、受発光素子ユニット44における電極35を介して、DVD用レーザ素子32に駆動電圧および駆動電流が供給されると、DVD用レーザ素子32から、偏光方向が偏光グレーティング23の溝の方向に対して垂直な方向のレーザ光が出射される。DVD用レーザ素子32から出射されたレーザ光が、ホログラム素子42に設けた偏光グレーティング23に入射すると、回折されずに0次回折光として透過する。受発光素子ユニット44における電極35を介して、CD用レーザ素子33に駆動電圧および駆動電流が供給されると、CD用レーザ素子33から、偏光方向が偏光グレーティング23の溝の方向に対して平行な方向のレーザ光が出射される。CD用レーザ素子33から出射されたレーザ光が、ホログラム素子42に設けた偏光グレーティング23に入射すると、回折されて3つのレーザ光に分光される。

#### 【0075】

偏光グレーティング23を通過した1つのレーザ光または3つのレーザ光が、ホログラム素子42に設けたホログラム43に入射すると、ホログラム43の回折作用によって回折されて複数のレーザ光に分光される。分光されたレーザ光のうち、0次回折光として透過したレーザ光が光記録媒体37の情報記録面に集光する。

#### 【0076】



DVD用レーザ素子32から出射され、光記録媒体37の情報記録面で反射されたレーザ光は第1の実施形態と同様に、DVDレーザ用偏光ビームスプリッタによって、光軸に対して直角に反射されて受光素子28に入射する。CD用レーザ素子33から出射され、光記録媒体37の情報記録面で反射されたレーザ光は、往路と同じ経路を辿って、ホログラム素子42のホログラム43に入射する。ホログラム43に入射したレーザ光は、ホログラム43の回折作用によって回折されて複数のレーザ光に分光される。分光されたレーザ光のうち、1次回折光として回折されたレーザ光が、回折方向に対応する位置に配置された受光素子28に入射する。

#### 【0077】

したがって本実施形態の光ピックアップ装置では、光記録媒体37の情報記録面で反射されたレーザ光を直角に反射させて受光素子28に導くための偏光ビームスプリッタが1つで済む。この偏光ビームスプリッタは、具体的には、DVD用レーザ素子32から出射され、光記録媒体37の情報記録面で反射されたレーザ光をDVD用受光素子に導くためのDVDレーザ用偏光ビームスプリッタである。

#### 【0078】

これによって本実施形態の光ピックアップ装置は、ホログラム素子42と受発光素子ユニット44とがホログラムレーザユニット45としてユニット化されるので、製造時における光学部品の部品点数および組立て工程数が削減されるとともに、光軸調整などの光学的調整作業も簡素化され、光ピックアップ装置の生産性を向上することができる。また光学部品の部品点数を削減することによって、光ピックアップ装置の小型化および軽量化を図ることができるとともに、光ピックアップ装置の製造コストを低減することができる。

#### 【0079】

本実施形態において、DVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33から出射され、偏光グレーティング23を通過してホログラム43に入射したレーザ光は、ホログラム43の回折作用によって回折されて複数のレーザ光に分光される。分光されたレーザ光のうち、0次回折光として透過したレーザ光のみが光

記録媒体 3 7 の情報記録面に集光され、たとえば±1 次回折光として回折されたレーザ光は、光記録媒体 3 7 の情報記録面に集光されずに不用光となる。この不用光は、DVD 用レーザ素子 3 2 および CD 用レーザ素子 3 3 から出射されたレーザ光に対する光利用効率の低下の要因となる。

#### 【0 0 8 0】

そこで、前記光利用効率の低下を抑制することを考える。本実施形態の光ピックアップ装置のホログラム素子 4 2 におけるホログラム 4 3 に代えて、ホログラム 4 3 に所定の偏光特性を与えた偏光ホログラムを設けたホログラム素子 4 2 を用いた光ピックアップ装置を第 3 の実施形態として、以下に説明する。

#### 【0 0 8 1】

第 3 の実施形態の光ピックアップ装置は、第 2 の実施形態の光ピックアップ装置におけるホログラム 4 3 を除いては、同様の構成であるので、同様の構成については説明を省略し、対応する部分には同一の参照符を付す。

#### 【0 0 8 2】

偏光グレーティング 2 3 に形成された溝の方向と偏光ホログラムに形成された溝の方向とが互いに直交するように、偏光グレーティング 2 3 および偏光ホログラムが設けられている場合は、偏光ホログラムには偏光グレーティング 2 3 と同じ偏光特性を与えておく。詳細に述べると、偏光ホログラムに入射したレーザ光の偏光方向が溝の方向に対して垂直な方向である場合には、前記レーザ光が回折しないようにし、入射したレーザ光の偏光方向が溝の方向に対して平行な方向である場合には、前記レーザ光を回折させる。また、偏光グレーティング 2 3 に形成された溝の方向と偏光ホログラムに形成された溝の方向とが平行となるように、偏光グレーティング 2 3 および偏光ホログラムが設けられている場合は、偏光ホログラムには偏光グレーティング 2 3 と直交する偏光特性を与えておく。詳細に述べると、偏光ホログラムに入射したレーザ光の偏光方向が溝の方向に対して垂直な方向である場合には、前記レーザ光を回折させ、入射したレーザ光の偏光方向が溝の方向に対して平行な方向である場合には、前記レーザ光が回折しないようにする。

#### 【0 0 8 3】

受発光素子ユニット 4 4 における電極 3 5 を介して、DVD 用レーザ素子 3 2 に駆動電圧および駆動電流が供給されると、DVD 用レーザ素子 3 2 から、偏光方向が偏光グレーティング 2 3 の溝の方向に対して垂直な方向となるレーザ光が出射される。DVD 用レーザ素子 3 2 から出射されたレーザ光が、ホログラム素子 4 2 に設けた偏光グレーティング 2 3 に入射すると、回折されずに 0 次回折光として透過する。また受発光素子ユニット 4 4 における電極 3 5 を介して、CD 用レーザ素子 3 3 に駆動電圧および駆動電流が供給されると、CD 用レーザ素子 3 3 から、偏光方向が偏光グレーティング 2 3 の溝の方向に対して平行な方向となるレーザ光が出射される。

#### 【0084】

CD 用レーザ素子 3 3 から出射されたレーザ光は、ホログラム素子 4 2 に設けた偏光グレーティング 2 3 に入射し、回折されて 3 つのレーザ光に分光される。偏光グレーティング 2 3 を通過した 1 つのレーザ光または 3 つのレーザ光が、ホログラム素子 4 2 に設けた偏光ホログラムに入射する。

#### 【0085】

前記 CD 用レーザ素子 3 3 から出射され、偏光ホログラムに入射したレーザ光は、偏光ホログラムの偏光特性によって回折されずに、0 次回折光としてすべて透過する。図 5 に示す光ピックアップ装置 2 1 と同様の考え方でホログラム素子 4 2 と対物レンズとの間に、 $\lambda/4$  板 4 1 を設けることによって光記録媒体 3 7 の情報記録面で反射されたレーザ光の偏光方向と元のレーザ光の偏光方向とを直交させることができる。したがって前記 CD 用レーザ素子 3 3 から出射され、光記録媒体 3 7 の情報記録面で反射されたレーザ光は、偏光ホログラムによってすべて回折されて回折方向に対応する位置に配置された受光素子 2 8 に入射する。

#### 【0086】

一方、前記 DVD 用レーザ素子 3 2 から出射され、偏光ホログラムに入射したレーザ光は、偏光ホログラムの偏光特性によって回折されて分光される。しかし、DVD 用レーザ素子 3 2 から出射されたレーザ光は、光記録媒体 3 7 の情報記録面で反射した後、偏光ビームスプリッタ 2 5 A によって 100% 反射され、偏光ホログラムを通過しないので、偏光ホログラムの溝を、 $\pm 1$  次回折光ができる

だけ発生しない溝深さに形成することによって光損失を十分小さくすることができる。

#### 【0087】

したがって本実施形態の光ピックアップ装置では、偏光ホログラムを用いることによって、第2の実施形態の光ピックアップ装置におけるホログラム43で分光されるために発生していた不用光を無くすことができ、CD用レーザ素子33から出射されたすべてのレーザ光を光記録媒体37の情報記録面に集光させることができる。これによって第2の実施形態の光ピックアップ装置に比べて、DVD用レーザ素子32およびCD用レーザ素子33から出射されたレーザ光に対する光利用効率を向上させることができる。

#### 【0088】

図8は、 $\lambda/2$ 板一体型ホログラム素子46を示す斜視図である。 $\lambda/2$ 板一体型ホログラム素子（以下、「 $\lambda/2$ 板ホログラム素子」と表記する）46は、図6に示すホログラム素子42の偏光グレーティング23とホログラム43との間に、 $\lambda/2$ 板51を設けた第2の光学素子である。図9は、 $\lambda/2$ 板一体型ホログラムレーザユニット47を示す斜視図である。 $\lambda/2$ 板一体型ホログラムレーザユニット（以下、「 $\lambda/2$ 板ホログラムレーザユニット」と表記する）47は、図7に示す受発光素子ユニット44のキャップ36上面に、図8に示す $\lambda/2$ 板ホログラム素子46の偏光グレーティング23が設けられた面を半導体レーザ素子側にして固定して一体化した第2光学組立体である。

#### 【0089】

第2の実施形態である光ピックアップ装置におけるホログラムレーザユニット45に代えて、 $\lambda/2$ 板ホログラムレーザユニット47を用いた光ピックアップ装置を本発明の第4の実施形態として、以下に説明する。

#### 【0090】

第4の実施形態の光ピックアップ装置は、第2の実施形態の光ピックアップ装置におけるホログラム素子42を除いては、同様の構成であるので、同様の構成については説明を省略し、対応する部分には同一の参照符を付す。図9において、受発光素子ユニット44における電極35を介して、DVD用レーザ素子32

に駆動電圧および駆動電流が供給されると、DVD用レーザ素子32から、偏光方向が偏光グレーティング23の溝の方向に対して垂直な方向となるレーザ光が出射される。DVD用レーザ素子32から出射されたレーザ光が、 $\lambda/2$ 板ホログラム素子46に設けた偏光グレーティング23に入射すると、回折されずに0次回折光として透過する。

#### 【0091】

また受発光素子ユニット44における電極35を介して、CD用レーザ素子33に駆動電圧および駆動電流が供給されると、CD用レーザ素子33から、偏光方向が偏光グレーティング23の溝の方向に対して平行な方向となるレーザ光が出射される。CD用レーザ素子33から出射されたレーザ光が、 $\lambda/2$ 板ホログラム素子46に設けた偏光グレーティング23に入射すると、回折されて3つのレーザ光に分光される。

#### 【0092】

偏光グレーティング23を通過した1つのレーザ光または3つのレーザ光は、 $\lambda/2$ 板51に入射することによって第1の偏光方向の直線偏光から、第1の偏光方向と直交する第2の偏光方向の直線偏光に変換される。第2の偏光方向の直線偏光のレーザ光は、 $\lambda/2$ 板ホログラム素子46に設けたホログラム43に入射する。ホログラム43に入射した前記第2の偏光方向の直線偏光のレーザ光は、ホログラム43の回折作用を受けずに、すべて0次回折光として透過して光記録媒体37の情報記録面に集光する。このように本実施形態では、偏光グレーティング23とホログラム43との間に $\lambda/2$ 板51を設けることによって、ホログラム43に入射した前記第2の偏光方向の直線偏光のレーザ光がホログラム43の回折作用を受けないようにすることができる。

#### 【0093】

CD用レーザ素子33から出射され、光記録媒体37の情報記録面で反射されたレーザ光は、往路と同じ経路を辿って、 $\lambda/2$ 板ホログラム素子46のホログラム43に入射するが、光路中に配置された $\lambda/4$ 板41を2度通過することによって、偏光方向が90度回転させられる。これによって光記録媒体37の情報記録面で反射されてホログラム43に入射したレーザ光は、ホログラム43の回

折作用によって回折される。回折されたレーザ光は、回折方向に対応する位置に配置された受光素子 28 に入射する。前述のように本実施形態の光ピックアップ装置では、ホログラム 43 の回折作用による不要な回折光が全く発生しないので、CD 用レーザ素子 33 から出射されたレーザ光に対する光利用効率を最大にすることができる。

#### 【0094】

DVD 用レーザ素子 32 から出射されたレーザ光も、光路中に配置された  $\lambda/4$  板 41 を 2 度通過することによって、偏光方向が 90 度回転させられる。これによって光記録媒体 37 の情報記録面で反射されたレーザ光がホログラム 43 に入射すると不要な回折光が発生するが、光記録媒体 37 の情報記録面で反射されたレーザ光は、偏光ビームスプリッタ 25A によって直角に反射される。したがって前記光記録媒体 37 の情報記録面で反射されたレーザ光を回折する必要はないので、ホログラム 43 の溝は、回折効率ができるだけ小さくなる溝深さに形成しておけばよい。

#### 【0095】

また受発光素子ユニット 44 と  $\lambda/2$  板ホログラム素子 46 とを含んで構成される  $\lambda/2$  板ホログラムレーザユニット 47 を備える本実施形態の光ピックアップ装置では、光記録媒体 37 の情報記録面で反射されたレーザ光を直角に反射させて受光素子 28 に導くための偏光ビームスプリッタが 1 つで済む。

#### 【0096】

これによって本実施形態の光ピックアップ装置では、 $\lambda/2$  板ホログラム素子 46 と受発光素子ユニット 44 とが  $\lambda/2$  板ホログラムレーザユニット 47 としてユニット化されるので、製造時における光学部品の部品点数および組立て工程数が削減されるとともに、光軸調整などの光学的調整作業も簡素化され、光ピックアップ装置の生産性を向上することができる。また光学部品の部品点数を削減することによって、光ピックアップ装置の小型化および軽量化を図ることができる。また光ピックアップ装置の製造コストを低減することができる。

#### 【0097】

#### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、光源から出射され、偏光方向が第1偏光方向である赤色波長のレーザ光を用いて光記録媒体、たとえばDVDの情報を読取る場合は、光源から出射されたレーザ光が回折格子に入射しても、回折格子は回折機能が無効にして前記レーザ光を回折させずに透過させる。したがって光源から出射されたすべてのレーザ光をDVDの情報の読取りに用いることができる。これによってDVDの情報を読取る場合は、従来の光ピックアップ装置のように、回折格子で回折されることによって生じていた光利用効率の低下を抑制することができる。また光利用効率の低下を抑制することができるので、光源から出射されるレーザ光の光量を増加させる必要がなく、前記レーザ光の光量増加に伴う消費電流の増加を防ぐことができる。これによって、たとえばDVDを再生可能でかつ携帯可能な光ディスク再生装置では、従来の光ピックアップ装置を用いた光ディスク装置よりも長時間の再生が可能となる。

#### 【0098】

また本発明によれば、光源から出射された第1偏光方向の波長のレーザ光および第2偏光方向の波長のレーザ光に対する偏光方向が、前記回折格子に入射する位置において互いに垂直になる。これによって、前記回折格子によって第2偏光方向のレーザ光のみを回折することができる。

#### 【0099】

また本発明によれば、第1の光学素子と光源ユニットとが第1光学組立体としてユニット化されるので、製造時における光学部品の部品点数および組立て工程数が削減されるとともに、光軸調整などの光学的調整作業も簡素化され、光ピックアップ装置の生産性を向上することができる。また光学部品の部品点数を削減することによって、光ピックアップ装置の小型化および軽量化を図ることができる。とともに、光ピックアップ装置の製造コストを低減することができる。

#### 【0100】

また本発明によれば、偏光ホログラムを用いることによって、偏光特性を有していないホログラムを用いたときに生じていた、回折されて光記録媒体の情報記録面に集光されない不用光を無くすことができ、光源から出射されたすべてのレーザ光を光記録媒体の情報記録面に集光させることができる。これによって偏光

特性を有していないホログラムを備える光ピックアップ装置に比べて、光源から出射されたレーザ光に対する光利用効率を向上させることができる。

#### 【0101】

また本発明によれば、前記第1の光学素子の回折格子とホログラムとの間に1/2波長板を設けることによって、ホログラムによる回折作用によって生じていた光記録媒体に集光されない不用光を無くすことができ、光源から出射されたレーザ光に対する光利用効率を向上させることができる。また、第2の光学素子と光源ユニットとが第2光学組立体としてユニット化されるので、製造時における部品点数および組立て工程数が削減されるとともに、光軸調整などの光学的調整作業が簡素化され、光ピックアップ装置の生産性を向上することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1の実施形態である光ピックアップ装置21の構成を簡略化して示す図である。

##### 【図2】

サブマウント38に搭載した波長帯域が異なる第1および第2の半導体レーザ素子32、33を示す平面図である。

##### 【図3】

DVD用レーザ素子32から出射された赤色波長のレーザ光Aが偏光グレーティング23を透過した後の回折光を示す図である。

##### 【図4】

CD用レーザ素子33から出射された赤外波長のレーザ光Bが偏光グレーティング23を透過した後の回折光を示す図である。

##### 【図5】

偏光ビームスプリッタ25Aと対物レンズ26との間に、1/4波長板41を設けた光ピックアップ装置21の構成を簡略化して示す図である。

##### 【図6】

ホログラム素子42を示す斜視図である。

##### 【図7】



ホログラム一体型レーザユニット 4 5 を示す斜視図である。

【図 8】

$\lambda/2$  板一体型ホログラム素子 4 6 を示す斜視図である。

【図 9】

$\lambda/2$  板一体型ホログラムレーザユニット 4 7 を示す斜視図である。

【図 1 0】

従来の光ピックアップ装置 1 の構成を簡略化して示す図である。

【図 1 1】

第 1 および第 2 の半導体レーザ素子 1 2, 1 3 から出射されたレーザ光 R, r がグレーティング 3 を透過した後の回折光を示す図である。

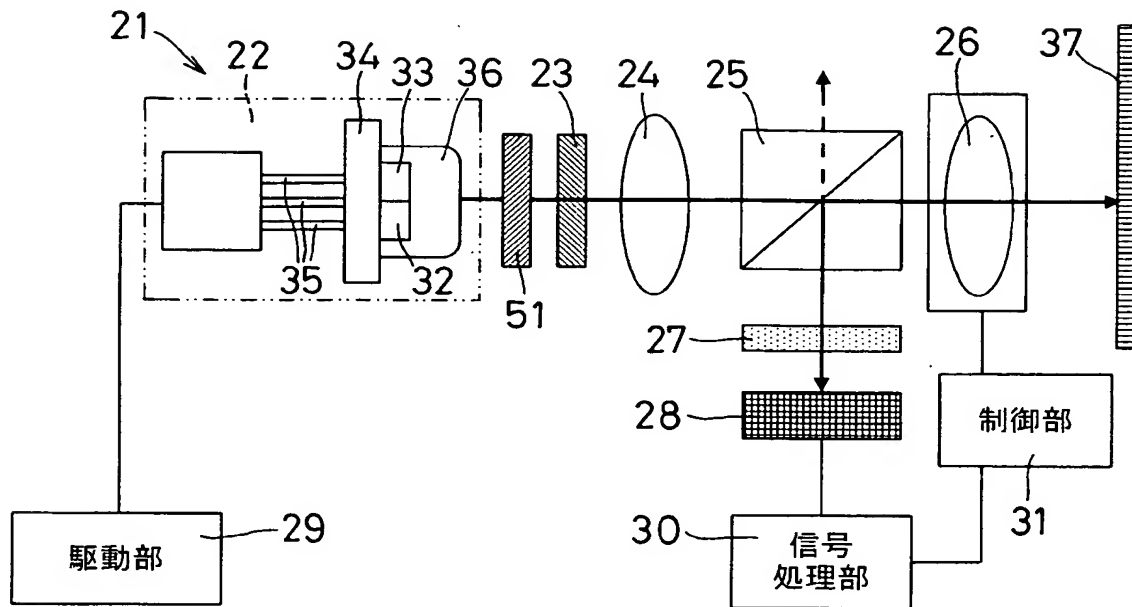
【符号の説明】

- 2 1 光ピックアップ装置
- 2 2 半導体レーザユニット
- 2 3 偏光グレーティング
- 2 4 コリメートレンズ
- 2 5 ビームスプリッタ
- 2 6 対物レンズ
- 2 7 分岐素子
- 2 8 受光素子
- 2 9 駆動部
- 3 0 信号処理部
- 3 1 制御部
- 3 2 第 1 の半導体レーザ素子
- 3 3 第 2 の半導体レーザ素子
- 3 4 ステム
- 3 5 電極
- 3 6 キャップ
- 3 7 光記録媒体
- 3 8 サブマウント

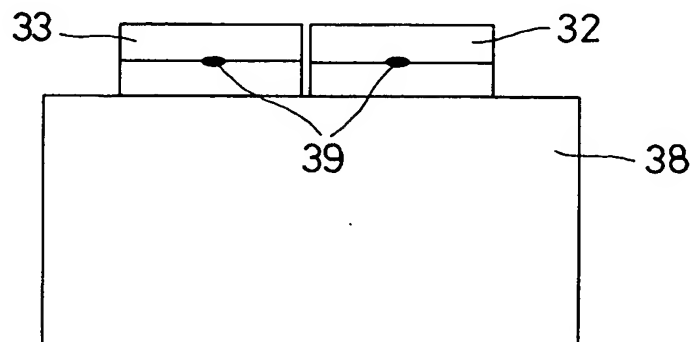
- 3 9 発振点
- 4 1 1 / 4 波長板
- 4 2 ホログラム素子
- 4 3 ホログラム
- 4 4 受光素子内蔵レーザユニット
- 4 5 ホログラム一体型レーザユニット
- 4 6  $\lambda$  / 2 板一体型ホログラム素子
- 4 7  $\lambda$  / 2 板一体型ホログラムレーザユニット
- 5 1 1 / 2 波長板

【書類名】 図面

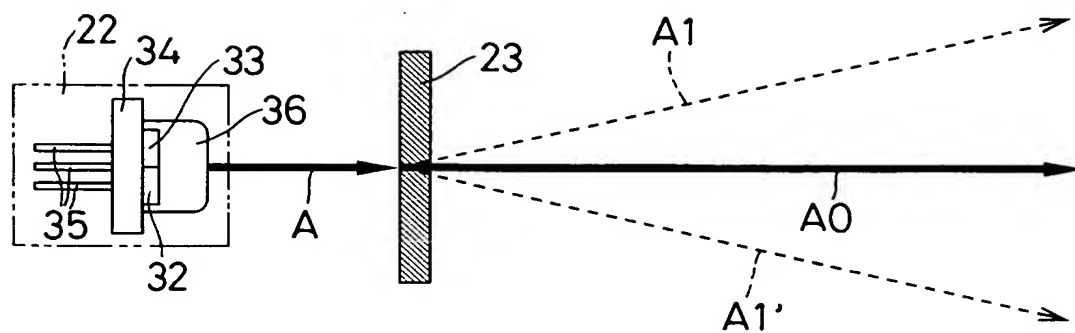
【図 1】



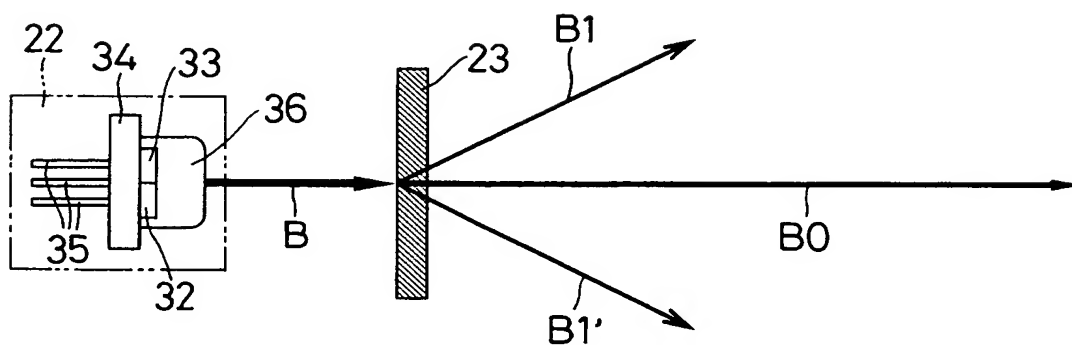
【図 2】



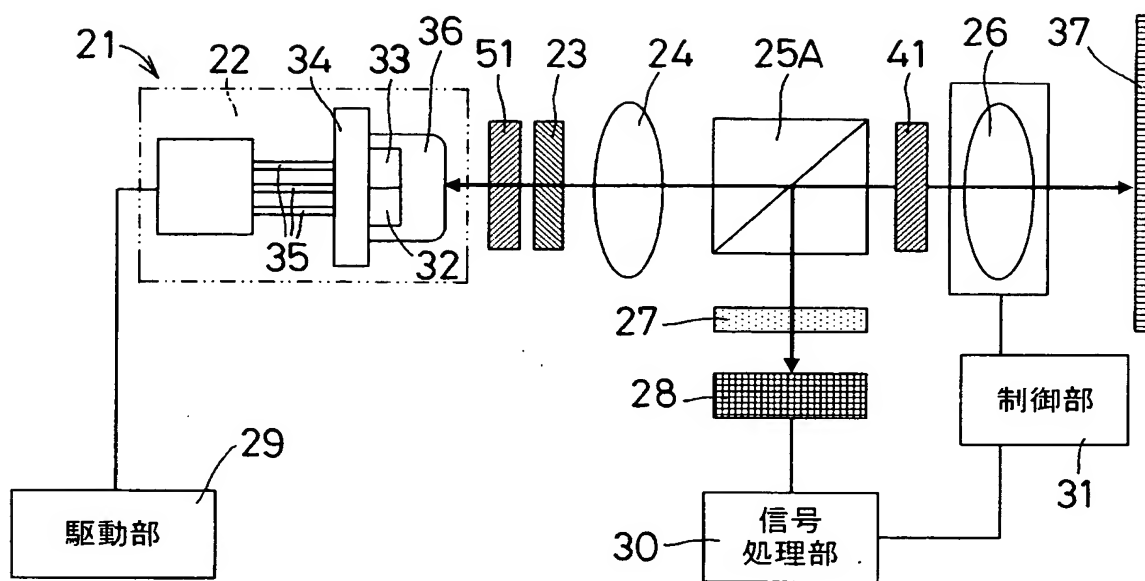
【図 3】



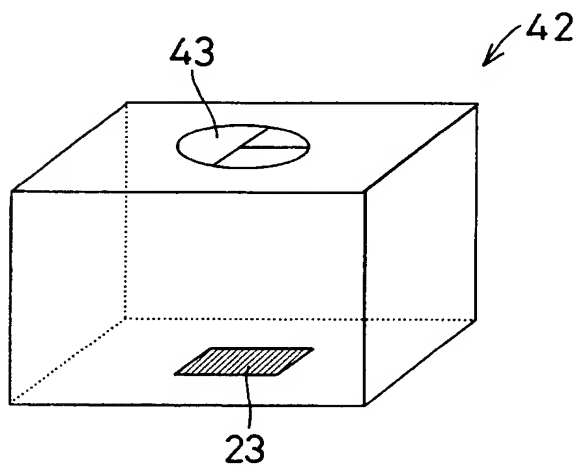
【図 4】



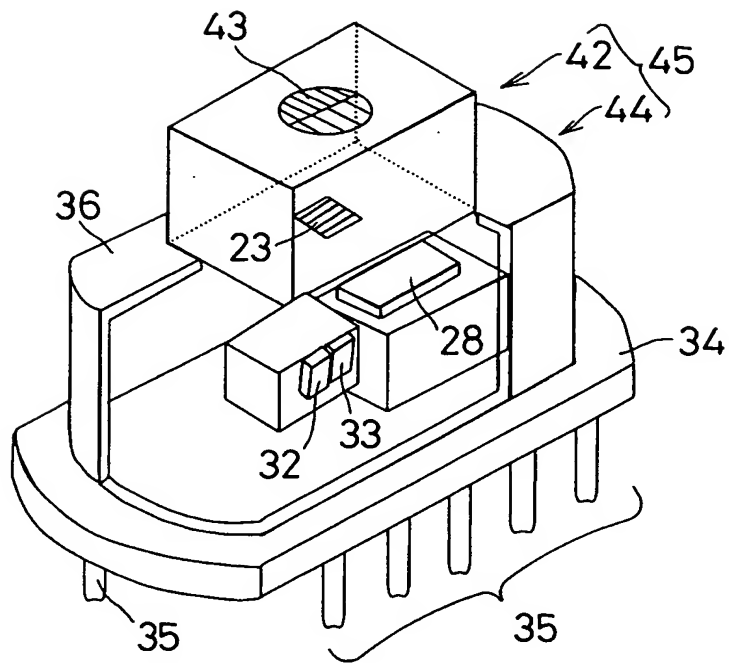
【図 5】



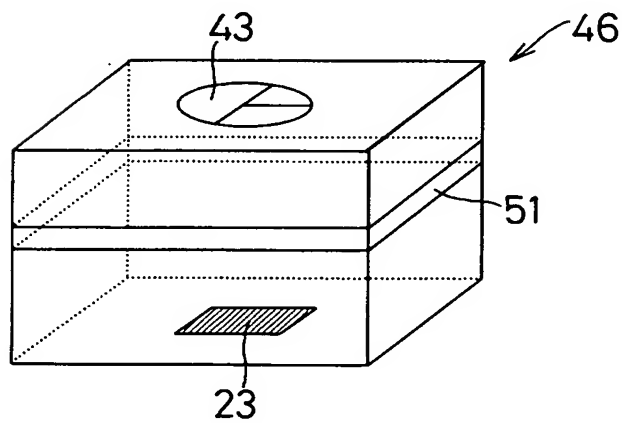
【図 6】



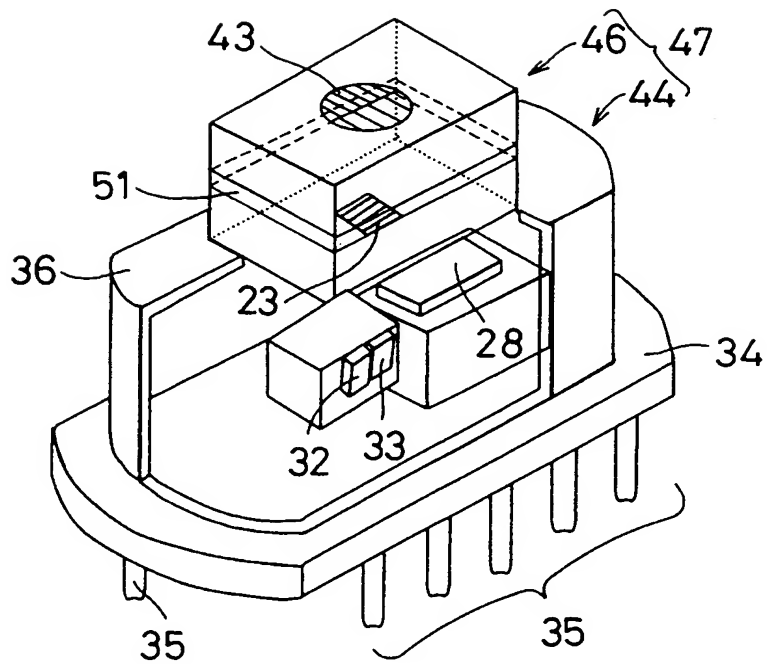
【図 7】



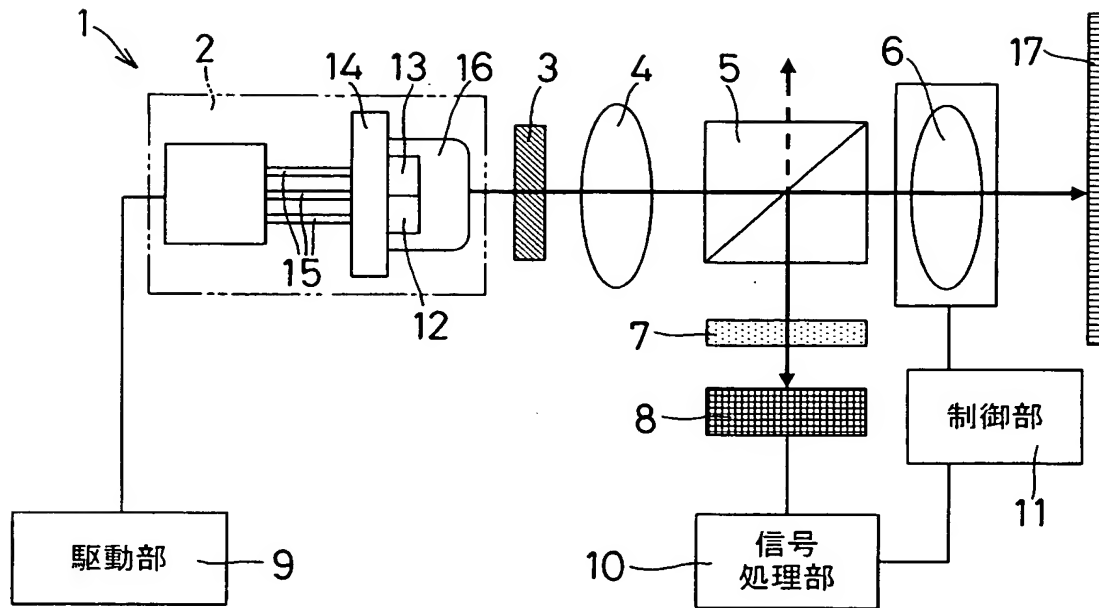
【図 8】



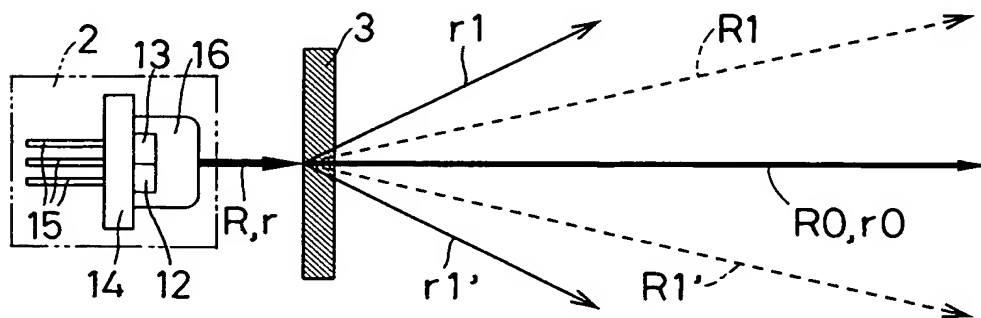
【図 9】



【図 10】



【図 11】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体レーザ素子から出射されるレーザ光に対する光利用効率を向上することができる光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 DVD用レーザ素子 3 2 から出射され、かつ偏光方向が偏光グレーティング 2 3 の溝の方向に対して垂直な方向のレーザ光 A が偏光グレーティング 2 3 に入射すると、偏光グレーティング 2 3 は前記レーザ光 A を回折させずに 0 次回折光 A 0 として透過させる。したがって DVD 用レーザ素子 3 2 から出射されたすべてのレーザ光 A を DVD の情報信号の読取りおよび F E S、T E S の検出に用いることができる。これによって従来の光ピックアップ装置 1 で C D の T E S を検出するために用いているグレーティング 3 の回折作用によって生じていた光利用効率の低下を抑制することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 4 2 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社